

2007年度 情報数理 期末試験 (その1)

学籍番号：

氏名：

問題 1 以下の文章は「情報」に関して述べたものである。空欄に当てはまる適切な語句を選択肢から選び、ア～シの記号で答えなさい。(各2点)

(1) 1948年、クロード E. シャノンによって発表された画期的な論文「A Mathematical Theory of Communication (通信に関する1つの数学的理論)」では、情報を確率的概念として捉え、情報を定量化するために の定義を導いた。

(2) 役立つ符号とは、「一意に復号が可能であること」と「瞬時に復号が可能であること」が必要かつ十分な条件となる。役立つ符号に対する符号の木を描くと、各符号語は に位置する。

(3) ある情報源において、情報源記号とその生起確率が与えられたとき、平均符号長が最小となる符号をその情報源に対する と呼ぶ。この符号は、Huffman の符号化法によって構成することができる。

(4) ある情報源に対して、繰り返し Huffman の符号化法を適用すると、平均符号長はある値に収束する。これをシャノンの と呼ぶ。

(5) 情報量は、平均符号長の によって定義される。情報量の単位はビットである。

選択肢：

- | | | | |
|-------------|------------|--------|---------------|
| ア. 中間節点 | イ. コンパクト符号 | ウ. 上限 | エ. Kraft の不等式 |
| オ. 情報源符号化定理 | カ. 終端節点 | キ. 冗長度 | ク. 等長符号 |
| ケ. 下限 | コ. 特異な符号 | サ. 情報量 | シ. プレフィックス |

2007年度 情報数理 期末試験 (その2)

学籍番号：

氏名：

問題 2 $\text{GF}(2^4)$ の原始多項式 $x^4 + x + 1 (= 0)$ の 1 つの根を α とするとき、次の (1)～(5) の問いに答え、 $\text{GF}(2)$ 上の 3 個の誤りが訂正可能な $[15, 5]$ BCH 符号の受信語

$$\mathbf{y} = (0, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 0)$$

の誤りの検出および訂正を行ない、推定情報 $\hat{\mathbf{i}}$ を求めなさい ($m = 4, t = 3$)。

(1) $[15, 5]$ BCH 符号の生成多項式 $G(x)$ を求めなさい (展開しなくてもよい)。(10 点)

2007年度 情報数理 期末試験 (その3)

学籍番号：

氏名：

(2) 3個の誤り位置を k_1, k_2, k_3 と仮定すると、シンδροーム S_i ($i = 1, 2, 3, 4, 5, 6$) は

$$S_i = (\alpha^i)^{k_1} + (\alpha^i)^{k_2} + (\alpha^i)^{k_3}$$

と表すことができる。また、誤り位置多項式 $\sigma(x)$ を

$$\sigma(x) = (x - \alpha^{k_1})(x - \alpha^{k_2})(x - \alpha^{k_3}) = x^3 + \sigma_1 x^2 + \sigma_2 x + \sigma_3$$

と定義する。このとき、変数 $\sigma_1, \sigma_2, \sigma_3$ を求めるために必要な連立1次方程式を導きなさい。(10点)

2007年度 情報数理 期末試験 (その4)

学籍番号：

氏名：

(3) 受信語 $\mathbf{y} = (y_0, y_1, y_2, \dots, y_{14})$ の多項式表現された受信語 $Y(x)$ を

$$Y(x) = y_0 + y_1x + y_2x^2 + \dots + y_{14}x^{14}$$

で表すとき、シンδροーム $S_i = Y(\alpha^i)$ ($i = 1, 2, 3, 4, 5, 6$) を求めなさい。ヒント：シンδροーム S_i は $1, \alpha^7, \alpha^{11}, \alpha^{14}$ のいずれかである。(5点)

(4) (2), (3)を利用して、誤り位置多項式 $\sigma(x)$ を求めなさい。ヒント：係数 $\sigma_1, \sigma_2, \sigma_3$ は $0, \alpha^9, \alpha^{11}$ のいずれかである。(5点)

2007年度 情報数理 期末試験 (その5)

学籍番号：

氏名：

(5) (4) を利用して誤り位置を特定し、受信語 $\mathbf{y}$ の誤りを訂正し、推定情報 $\hat{\mathbf{i}} = (i_0, i_1, i_2, i_3, i_4)$ を求めなさい。(10 点)